

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-69345

(P2003-69345A)

(43) 公開日 平成15年3月7日 (2003.3.7)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テームコード (参考)
H 0 3 D 9/06		H 0 3 D 9/06	H 5 K 0 2 0
	7/02		B
H 0 4 B 1/26		H 0 4 B 1/26	B

審査請求 有 請求項の数 8 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2001-252831(P2001-252831)

(22) 出願日 平成13年8月23日 (2001.8.23)

(71) 出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72) 発明者 佐梁 智昭

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

(74) 代理人 100088328

弁理士 金田 暢之 (外2名)

Fターム (参考) 5K020 DD05 DD11 DD15 FF04 FF11

FF16 GG01 GG04 GG09 GG10

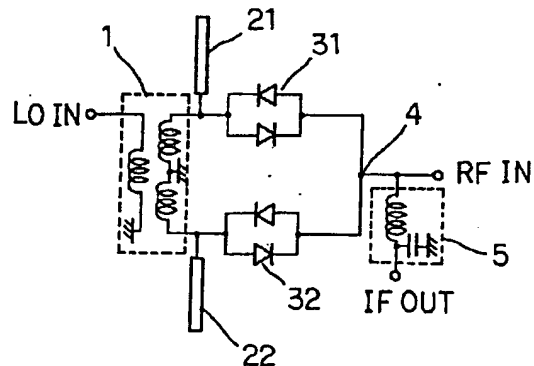
GG21 HH11 HH12

(54) 【発明の名称】 周波数変換器及び受信機

(57) 【要約】

【課題】 小型化、高集積化が可能であり、雑音特性の優れた無線機を提供する。

【解決手段】 受信機の第1の周波数変換器は、受信信号の2/5の周波数の局部発振信号を用いて、前記受信信号を中間周波数に周波数変換する。その際に、ハイブリッド1は、局部発振信号を、位相が180度異なり、かつ同振幅の2つに分岐する。2つに分岐した信号はそれぞれミキシング素子31、32に入力する。ミキシング素子31、32には、他方の端子から受信信号が入力される。局部発振信号は接続点4の合成により相殺され、受信信号はオープンスタブ21、22により反射される。ミキシング後のミキシング素子31、32の出力は接続点4で合成され、フィルタ5で中間周波数帯の信号が取り出される。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 受信信号の 2/5 の周波数の局部発振信号を、位相が互いに 180 度異なり、かつ互いに同振幅の 2 つに分岐するハイブリッドと、

反平行に接続された 2 つの非線型素子からなり、前記ハイブリッドで分岐された 2 つの信号が一方の端子にそれぞれ入力され、前記受信信号が他方の端子に共に入力された 2 つのミキシング素子と、

前記ハイブリッドとそれぞれの前記ミキシング素子の間に接続された、前記受信信号の波長の 5/4 倍の長さのオープンスタブと、

前記ミキシング素子の出力を合成した信号から所望の周波数帯の信号を取り出す第 1 のフィルタを有する周波数変換器。

【請求項 2】 前記ミキシング素子はアンチパラレルダイオードである、請求項 1 に記載の周波数変換器。

【請求項 3】 前記第 1 のフィルタは、中間周波数帯の信号を取り出すローパスフィルタである、請求項 1 または 2 に記載の周波数変換器。

【請求項 4】 前記受信信号は前記ミキシング素子の他方の端子の接続点から前記ミキシング素子に入力され、前記第 1 のフィルタは前記接続点から所望の周波数帯の信号を取り出す、請求項 3 記載の周波数変換器。

【請求項 5】 前記受信信号から所望の周波数帯の信号を取り出して前記ミキシング素子に入力する第 2 のフィルタを更に有する、請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載の周波数変換器。

【請求項 6】 前記第 2 のフィルタは、ハイパスフィルタである、請求項 5 記載の周波数変換器。

【請求項 7】 請求項 1 ~ 6 のいずれか 1 項に記載された前記周波数変換器であり、受信信号の 2/5 の周波数の局部発振信号を用いて前記受信信号を中間周波数に周波数変換する第 1 の周波数変換器と、

前記局部発振信号を分周した信号を用いて、前記第 1 の周波数変換器で中間周波数に変換された受信信号をベースバンド周波数に周波数変換する第 2 の周波数変換器を有する受信機。

【請求項 8】 請求項 1 ~ 6 のいずれか 1 項に記載された前記周波数変換器であり、所定の発振信号が通倍されて生成された、受信信号の 2/5 の周波数の局部発振信号を用いて、前記受信信号を中間周波数に周波数変換する第 1 の周波数変換器と、

前記発振信号を用いて、前記第 1 の周波数変換器で中間周波数に変換された受信信号をベースバンド周波数に周波数変換する第 2 の周波数変換器を有する受信機。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、無線通信に用いられる受信機及びその周波数変換器に関する。

【0002】

【従来の技術】 一般的に、無線機の高周波部としてはスーパーヘテロダイン方式が用いられている。しかし、近年では、無線部の小型化、高集積化を図るために、ダイレクトコンバージョン方式が見直され、その開発が進められている。

【0003】 また、構成を簡略化してコストダウンを図った無線機が特開 2000-68886 号公報に示されている。

【0004】 図 5 は、特開 2000-68886 号公報に記載された、従来の無線機の構成を示すブロック図である。

【0005】 従来の無線機は、送受信アンテナ 911、送信系 910A、受信系 911A、送受信切り替えスイッチ 912 及び局部発振器 927A を備えている。

【0006】 送受信切り替えスイッチ 912 は、送受信アンテナ 911 に対する送信系 910A と受信系 911A との接続の切り替えを行う。局部発振器 927A は、送信系 910A および受信系 911A に局部発振信号を供給する。

【0007】 局部発振器 927A は、電圧制御発振器 918A、分周器 923、可変分周器 922、位相比較器 920 及びループフィルタ 919 を備えており、周波数シンセサイザを構成している。

【0008】 分周器 923、可変分周器 922、位相比較器 920 及びループフィルタ 919 は、電圧制御発振器 918A に対する位相同期ループを構成して電圧制御発振器 918A の出力周波数を安定させている。また、分周器 923 は、位相同期ループを構成するとともに局部発振信号の変換も行う。

【0009】 受信系 911A は、帯域制限フィルタ 913、増幅器 914、第 1 の周波数変換器 915、帯域制限フィルタ 916 及び第 2 の周波数変換器 917 を備えている。帯域制限フィルタ 913 は受信信号を帯域制限する。増幅器 914 は、帯域制限フィルタ 913 の出力を増幅する。第 1 の周波数変換器 915 は、増幅器 914 の出力を第 1 の中間周波数信号に周波数変換する。帯域制限フィルタ 916 は、第 1 の中間周波数信号を帯域制限する。第 2 の周波数変換器 917 は、帯域制限フィルタ 916 の出力を第 2 の中間周波数信号に周波数変換する。

【0010】 送信系 910A は、第 3 の周波数変換器 924、増幅器 925 及び変調器 926 を備えている。第 3 の周波数変換器 924 は、分周器 923 の出力と電圧制御発振器 918A の出力から送信搬送波を作成する。増幅器 925 は、送信搬送波を増幅する。変調器 926 は、増幅器 925 の出力を変調する。

【0011】 図 5 の無線機においては、局部発振器 927A は、電圧制御発振器 918A で第 1 の中間周波数信号作成用の信号を作成し、受信系 911A の第 1 の周波数変換器 915 に出力している。また、局部発振器 92

7Aは、分周器923で電圧制御発振器918Aの出力を分周して第2の中間周波数信号作成用の信号を作成し、受信系911Aの第2の周波数変換器917に出力している。このように、図5の無線機は、単一の局部発振器927Aで、第1及び第2の中間周波数信号作成用の信号を作成するので回路構成が簡略化されている。また、図5の無線機は、局部発振器927Aの分周器923によって局部発振信号を変換することで回路構成が更に簡略化されている。

#### 【0012】

【発明が解決しようとする課題】 マイクロ波帯では利用可能なシリコンのバイポーラトランジスタがミリ波帯では特性上利用できない。そのため、ダイレクトコンバージョン方式をミリ波に適用しようとするガリウム砒素の半導体を用いる必要がある。ガリウム砒素半導体は1/f雑音特性が悪いため、ガリウム砒素半導体を用いた無線機は、シリコン半導体の場合と同じ回路構成とする同等の特性を実現できない。

【0013】これに対して、図5の構成による60GHzの受信機では、中間周波数が12GHzとなるので、シリコン半導体を用いることができる。

【0014】図6は、図5の無線機において、周波数変換器として使用可能な偶高調波ミキサの構成を示す回路図である。偶高調波ミキサは、アンチパラレルダイオード83、ローパスフィルタ84、ショートスタブ81及びオープンスタブ82より構成されている。アンチパラレルダイオード84の局部発信信号側にショートスタブ81が接続されている。また、アンチパラレルダイオード83の中間周波数側にオープンスタブ82及びローパスフィルタ84が接続されている。

【0015】図6の偶高調波ミキサを図5における第1の周波数変換器915として使用した場合について考える。図6の偶高調波ミキサでは、周波数が高くなると、後段の素子で反射して偶高調波ミキサに戻る反射波の位相のずれが大きくなり、無線周波数のノイズが増大する。

【0016】また、一般に、ショートスタブ81及びオープンスタブ82は長さで周波数との関係により入力インピーダンスが変化する。所定の周波数に対して長さを調整して所定の入力インピーダンスを得ようとした場合、周波数が高いほど長さ調整が微妙となり、誤差が生じやすくなる。

【0017】以上のことから、図5に示された第1の周波数変換器915のように中間周波数が12GHzと高周波数だと偶高調波ミキサの特性が劣化し、変換損失が大きくなる。これが原因となり、無線機の信号誤りが増大する。

【0018】本発明の目的は、小型化、高集積化が可能であり、雑音特性の優れた無線機を提供することである。

#### 【0019】

【課題を解決するための手段】 上記の目的を達成するために、本発明の周波数変換器は、受信信号の2/5の周波数の局部発振信号を、位相が互いに180度異なり、かつ互いに同振幅の2つに分岐するハイブリッドと、反平行に接続された2つの非線型素子からなり、前記ハイブリッドで分岐された2つの信号が一方の端子にそれぞれ入力され、前記受信信号が他方の端子に共に入力された2つのミキシング素子と、前記ハイブリッドとそれぞれの前記ミキシング素子の間に接続された、前記受信信号の波長の5/4倍の長さのオープンスタブと、前記ミキシング素子の出力を合成した信号から所望の周波数帯の信号を取り出す第1のフィルタを有している。

【0020】したがって、本発明の周波数変換器は、局発信号の周波数を受信信号の周波数の2/5とし、受信信号の波長の5/4の長さのオープンスタブを用いているので、オープンスタブで局発信号に影響を与えることなく受信信号が反射され、感度が上がると共に前段素子での反射による影響が防止され、信号の誤り率を低く抑えることができる。

【0021】また、本発明の周波数変換器は、局部発振信号をハイブリッドで180度位相の異なる2つに分岐し、それぞれに対応したミキシング素子の出力を合成して出力得るので、180度位相の異なる局部発振信号が打ち消し合い、局部発振信号が出力に漏洩するのを防止し、受信信号の誤り率を低く抑えることができる。

【0022】また、本発明の周波数変換器は、受信信号の2/5の周波数の局発信号で、受信信号を周波数変換するので、ミリ波帯の受信信号を雑音特性の良いシリコン半導体を用いることのできる中間周波数に変換することができる。

【0023】また、本発明の周波数変換器は、180度位相の異なる局発信号が打ち消し合い、局発信号が出力に漏洩するのが防止されているので、ショートスタブが不要である。

【0024】また、本発明の周波数変換器は、オープンスタブのみでショートスタブが不要なので、長さ調整が容易なオープンスタブにより特性の調整が容易に可能である。

【0025】本発明の一態様によれば、前記ミキシング素子はアンチパラレルダイオードである。

【0026】本発明の一態様によれば、前記第1のフィルタは、中間周波数帯の信号を取り出すローパスフィルタである。

【0027】本発明の一態様によれば、前記受信信号は前記ミキシング素子の他方の端子の接続点から前記ミキシング素子に入力され、前記第1のフィルタは前記接続点から所望の周波数帯の信号を取り出す。

【0028】本発明の一態様の周波数変換器は、前記受信信号から所望の周波数帯の信号を取り出して前記ミキ

シング素子に入力する第2のフィルタを更に有している。

【0029】したがって、受信信号側に接続された負荷のインピーダンスの影響が第2のフィルタで低減されるので、中間周波数帯の信号を効率よく取り出すことができる。

【0030】本発明の一態様によれば、前記第2のフィルタは、ハイパスフィルタである。

【0031】本発明の受信機は、本発明のいずれかの周波数変換器であり、受信信号の $2/5$ の周波数の局部発振信号を用いて、前記受信信号を中間周波数に周波数変換する第1の周波数変換器と、前記局部発振信号を分周した信号を用いて、前記第1の周波数変換器で中間周波数に変換された受信信号をベースバンド周波数に周波数変換する第2の周波数変換器を有している。

【0032】したがって、本発明の受信機は、第1及び第2の周波数変換器の局部発振信号の信号源が同じなので、発振器の位相雑音による特性の劣化が2つの発振器の雑音の和とならず、特性劣化が少ない。また、信号源が1つで良いので、2つの発振器を用いた一般的なダブルコンバージョン方式の受信機より小型化が可能である。

【0033】本発明の他の受信機は、本発明のいずれかの周波数変換器であり、所定の発振信号が通倍されて生成された、受信信号の $2/5$ の周波数の局部発振信号を用いて、前記受信信号を中間周波数に周波数変換する第1の周波数変換器と、前記発振信号を用いて、前記第1の周波数変換器で中間周波数に変換された受信信号をベースバンド周波数に周波数変換する第2の周波数変換器を有している。

【0034】

【発明の実施の形態】本発明の一実施形態について図面を参照して詳細に説明する。

【0035】図1は、本発明の一実施形態の受信機の構成を示すブロック図である。

【0036】図1を参照すると、本実施形態の受信機100は、低雑音増幅器10、第1の周波数変換器11、中間周波数帯増幅器12、第2の周波数変換器13、発振器14及び分周器15を有している。

【0037】低雑音増幅器10は受信信号を増幅する。第1の周波数変換器11は低雑音増幅器10の出力を中間周波数信号に変換する。中間周波数帯増幅器12は中間周波数信号を増幅する。第2の周波数変換器13は中間周波数帯増幅器12の出力をベースバンド信号に変換する。発振器14は、受信信号の中間周波数 $f_{RF}$ の $2/5$ の周波数信号を発生させ、第1の周波数変換器11に局部発振信号（以下、局発信号と称す）として供給すると共に、分周器15に供給する。分周器15は発振器14の出力を $1/2$ に分周し、第2の周波数変換器13に局発信号として供給する。

【0038】アンテナ（不図示）から入力した受信信号は、低雑音増幅器10を経て、局発信号が周波数 $2/5 f_{RF}$ の第1の周波数変換器11に入力される。第1の周波数変換器11の出力は中間周波数帯増幅器12で増幅される。中間周波数帯増幅器12の出力は、局発信号が周波数 $1/5 f_{RF}$ の第2の周波数変換器13に入力され、第2の周波数変換器13によりベースバンド帯信号に変換される。

【0039】図2は、本実施形態の第1の周波数変換器の構成を示す回路図である。

【0040】本実施形態の第1の周波数変換器11は、ハイブリッド1、オープンスタブ21、22、アンチパラレルダイオード31、32及びローパスフィルタ5を有している。

【0041】ハイブリッド1は、局発信号入力端子（LO IN）から中心周波数 $f_{RF}$ の $2/5$ の局発信号が入力され、位相が互いに $180$ 度異なる2つの信号を出力する。アンチパラレルダイオード31、32は、一方の端子がハイブリッド1の2つの出力にそれぞれ直列接続されている。アンチパラレルダイオード31及びアンチパラレルダイオード32の他方の端子は接続点4で互いに接続され、更に受信信号入力端子（RF IN）に接続されている。受信信号入力端子（RF IN）からローパスフィルタ5を介して中間周波数出力端子（IF OUT）が接続されている。また、ハイブリッド1の各出力には、受信周波数 $f_{RF}$ の波長の $5/4$ 倍の長さのオープンスタブ21、22がそれぞれ接続されている。

【0042】本実施形態の受信機100の動作について説明する。

【0043】受信機100は、発振器14で、受信信号の中心周波数 $f_{RF}$ の $2/5$ の周波数信号を発生させ、第1の周波数変換器11に局発信号として供給すると共に、分周器15に供給する。また、受信機100は、分周器15で、発振器14の出力を $1/2$ に分周し、第2の周波数変換器13に局発信号として供給する。

【0044】そして、受信機100は、低雑音増幅器10で受信信号を増幅する。次に、受信機100は、第1の周波数変換器11で低雑音増幅器10の出力を中間周波数信号に変換する。次に、受信機100は、中間周波数帯増幅器12で、中間周波数信号を増幅する。次に、受信機100は、第2の周波数変換器13で、中間周波数帯増幅器12の出力をベースバンド信号に変換する。

【0045】本実施形態の第1の周波数変換器11の動作について説明する。

【0046】周波数 $2/5$ の $f_{RF}$ の局発信号が局発信号入力端子（LO IN）から第1の周波数変換器11に入力する。第1の周波数変換器11はハイブリッド1で局発信号を、互いに $180$ 度位相が異なり振幅の等しい2つに分岐し、それぞれをアンチパラレルダイオード31、32に入力する。

【0047】なお、アンチパラレルダイオード31, 32の分岐点の長さ、即ちアンチパラレルダイオード31, 32と接続点4との距離は短く、局発信号の波長に対して $1/10 \sim 1/20$ 程度である。ハイブリッド1からの2つの信号は互いに180度位相が異なり、振幅がほぼ等しいので接続点4で互いに打ち消し合う。

【0048】また、ハイブリッド1とアンチパラレルダイオード31, 32の間に接続された受信信号の波長の $5/4$ の長さのオープンスタブ21, 22は、受信信号の周波数 $f_{RF}$ においてはショートであり、局発信号の周波数 $2/5 f_{RF}$ においてはオープンである。したがって、オープンスタブ21, 22は、ハイブリッド1側からの局発信号をアンチパラレルダイオード31, 32側へ伝達させ、アンチパラレルダイオード31, 32側からの受信信号を反射する。

【0049】アンチパラレルダイオード31, 32の受信入力側は、局発信号に対してショートであり、局発信号側は受信信号に対してショートであるため、第1の周波数変換器11は偶高調波ミキサーとして動作する。

【0050】第1の周波数変換器11は、受信信号入力端子(RF IN)からの受信信号を2つのアンチパラレルダイオード31, 32に供給する。そして、第1の周波数変換器11は、アンチパラレルダイオード31, 32で、局発信号と受信信号をミキシングし、ローパスフィルタ5で中間周波数帯の信号のみを取り出す。また、中間周波数帯信号は受信信号の周波数の $1/5$ であるため、オープンスタブ21, 22が接続されていることにより、アンチパラレルダイオード31, 32とオープンスタブ21, 22の接続点ではショートの位相関係にある。そのため、中間周波数信号はハイブリッド1側には伝搬せず、オープンスタブ21, 22で反射されてローパスフィルタ5から出力される。

【0051】図3は、図2の第1の周波数変換器において、受信信号入力にハイパスフィルタを設けた場合の構成を示す回路図である。図3に示すように受信信号入力にハイパスフィルタ6を設けると、受信信号側に接続される負荷のインピーダンスに影響されにくくなるため、中間周波数帯の信号を効率よくローパスフィルタ5の出力IFOUTから取り出すことができ、さらに良好な特性が得られる。

【0052】本実施形態の受信機100は、第1の周波数変換器11の局発信号の周波数を受信信号の周波数の $2/5$ とし、受信信号の波長の $5/4$ の長さのオープンスタブ21, 22を用いているので、オープンスタブ21, 22で局発信号に影響を与えることなく受信信号が反射され、感度が上がると共に前段素子での反射による影響が防止され、信号の誤り率を低く抑えることができる。

【0053】また、本実施形態の受信機100は第1の周波数変換器11の局発信号の周波数を受信信号の周波

数の $2/5$ として受信信号を中間周波数に変換するので、ミリ波帯に適用した場合に、雑音特性の良いシリコン半導体を用いることができる。

【0054】また、本実施形態の受信機100の第1の周波数変換器11は、ハイブリッド1で局発信号を180度位相の異なる2つに分岐し、それぞれに対応したアンチパラレルダイオード31, 32の出力同士を接続した接続点4から出力を得るので、180度位相の異なる局発信号が打ち消し合い、局発信号が出力に漏洩するのを防止し、信号の誤り率を低く抑えることができる。また、アンチパラレルダイオード3の出力同士を接続しているため、構成が単純で小型化が可能である。

【0055】また、本実施形態の受信機100の第1の周波数変換器11は、180度位相の異なる局発信号が接続点4で打ち消し合い、局発信号が出力に漏洩するのが防止されているので、従来の様なショートスタブが不要である。一般に、プリント基板上のパターンで構成した場合、ショートスタブは長さ調整が困難であるが、オープンスタブは調整が容易である。本実施形態の第1の周波数変換器11は、オープンスタブ21, 22の長さ調整により特性の調整が容易に可能である。

【0056】なお、本実施形態では、局発信号により受信信号を周波数変換するミキシング素子をアンチパラレルダイオードにより構成したが、ダイオード等の非線型素子を互いに反平行に接続した素子であればよい。

【0057】図1に示した本実施形態の受信機100は、第1の周波数変換器11の局発信号源である周波数 $2/5 f_{RF}$ の発振器14の出力を分周器15で2分周し、中間周波数帯の第2の周波数変換器13の局発信号として用いている。そのため、本実施形態の受信機100は、2つの発振器を用いた一般的なダブルコンバージョン方式の受信機のように、発振器の位相雑音による特性の劣化が2つの発振器の雑音の和とならず、特性劣化が少ない。また、本実施形態の受信機100は発振器が1つで良いので、2つの発振器を用いた一般的なダブルコンバージョン方式の受信機より小型化が可能である。

【0058】また、本実施形態の受信機100によれば、例えば受信信号を60GHzとすると中間周波数は12GHzとなるため、中間周波数帯の第2の周波数変換器13は $1/f$ 雑音の少ないシリコンを材料としたダイオード等の半導体を用いることができ、雑音による劣化が少ない。

【0059】図4は、本発明の他の実施形態の受信機の構成を示すブロック図である。

【0060】図4を参照すると、本発明の他の実施形態の受信機200は、低雑音増幅器10、第1の周波数変換器11、中間周波数帯増幅器12、第2の周波数変換器13、発振器16及び通倍器17を有している。

【0061】低雑音増幅器10、第1の周波数変換器11、中間周波数帯増幅器12及び第2の周波数変換器1

3は、図1に示したものと同一である。

【0062】発振器16は、発振器14は、受信信号の中心周波数 $f_{RF}$ の $1/5$ の周波数信号を発生させ、第2の周波数変換器13に局発信号として供給すると共に、通倍器17に供給する。通倍器17は発振器16の出力を2倍に通倍し、第1の周波数変換器11に局発信号として供給する。

【0063】図4の受信機200においては、図1の受信機100と同様に、アンテナ（不図示）から入力した受信信号は、低雑音増幅器10を経て、局発信号が周波数 $2/5 f_{RF}$ の第1の周波数変換器11に入力される。第1の周波数変換器11の出力は中間周波数帯増幅器12で増幅される。中間周波数帯増幅器12の出力は、局発信号が周波数 $1/5 f_{RF}$ の第2の周波数変換器13に入力され、第2の周波数変換器13によりベースバンド帯信号に変換される。

【0064】

【発明の効果】本発明によれば、周波数変換器は、局発信号の周波数を受信信号の周波数の $2/5$ とし、受信信号の波長の $5/4$ の長さのオープンスタブを用いているので、オープンスタブで局発信号に影響を与えることなく受信信号が反射され、感度が上がると共に前段素子での反射による影響が防止され、信号の誤り率を低く抑えることができる。

【0065】また、周波数変換器は、局部発振信号をハイブリッドで $180$ 度位相の異なる2つに分岐し、それぞれに対応したミキシング素子の出力を合成して出力得るので、 $180$ 度位相の異なる局部発振信号が打ち消し合い、局部発振信号が出力に漏洩するのを防止し、受信信号の誤り率を低く抑えることができ、ミキシング素子の出力同士を単純に接続した構成とできる。

【0066】また、本発明の周波数変換器は、受信信号の $2/5$ の周波数の局発信号で、受信信号を周波数変換するので、ミリ波帯の受信信号を、雑音特性の良いシリコン半導体を用いることのできる中間周波数に変換することができ、良好な特性を得ることができる。

【0067】また、受信信号側に接続された負荷のインピーダンスの影響が第2のフィルタで低減されるので、中間周波数帯の信号を効率よく取り出すことができ、さ

らに良好な特性が得られる。

【0068】また、本発明の受信機は、第1及び第2の周波数変換器の局部発振信号の信号源が同じなので、発振器の位相雑音による特性の劣化が2つの発振器の雑音の和とならず、特性劣化が少なく、良好な特性を得ることができる。また、信号源が1つで良いので、2つの発振器を用いた一般的なダブルコンバージョン方式の受信機より小型化が可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態の受信機の構成を示すブロック図である。

【図2】本実施形態の第1の周波数変換器の構成を示す回路図である。

【図3】受信信号入力にハイパスフィルタを設けた第1の周波数変換器の構成を示す回路図である。

【図4】本発明の他の実施形態の受信機の構成を示すブロック図である。

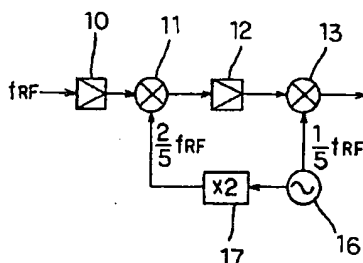
【図5】特開2000-68886号公報に記載された、従来の無線機の構成を示すブロック図である。

【図6】図5の無線機において、周波数変換器として使用可能な偶高調波ミキサの構成を示す回路図である。

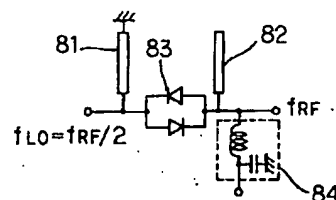
【符号の説明】

- 1    ハイブリッド
- 21, 22    オープンスタブ
- 31, 32    アンチパラレルダイオード
- 4    接続点
- 5    ローパスフィルタ
- 6    ハイパスフィルタ
- 10    低雑音増幅器
- 11    第1の周波数変換器
- 12    中間周波数帯増幅器
- 13    第2の周波数変換器
- 14    発振器
- 15    分周器
- 16    発振器
- 17    通倍器
- 100    受信機
- 200    受信機

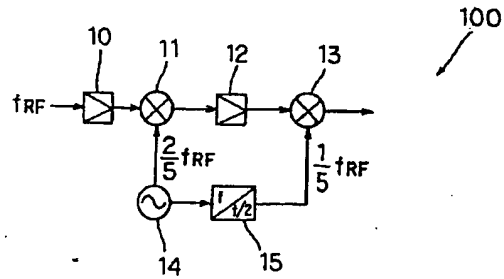
【図4】



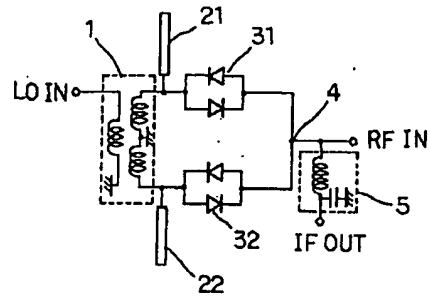
【図6】



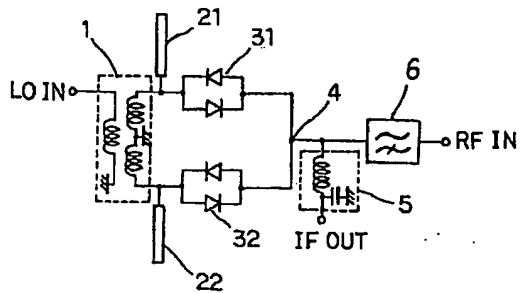
【図1】



【図2】



【図3】



【図5】

